



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17728 (13) A

(51)5 F 16 J 9/00, 15/32

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДБез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується  
в редакції заявника

(54) УЩІЛЬНЕННЯ ГІДРОЦИЛІНДРА

1

(21) 96103894

(22) 11.10.96

(24) 20.05.97

(46) 31.10.97. Бюл. № 5

(47) 20.05.97

(72) Бурда Мирослав Йосипович, Гладкий Сергій Іванович, Порайко Юрій Іванович, Герасимів Григорій Васильович (ГФ)

(73) Івано-Франківський державний технічний університет нафти і газу (UA)

(57) Ущільнення гідроциліндру, яке складається з манжети, виконаної у вигляді по-

2

рожнистого кільця з манжетотримачем, двох опорних кілець, що утворюють поршень і штоку, в якому виконані канали, які з'єднують порожнини манжети з порожнинами гідроциліндру, яке відрізняється тим, що шток додатково містить двохщільну золотникову пару з підпружиненим з обох сторін двохпоясковим золотником, причому канали з'єднують порожнини гідроциліндру з відповідними привідними порожнинами золотникової пари, з щільни золотникової пари з порожниною манжети.

Винахід відноситься до галузі герметології, а саме до ущільнень в гідроциліндрах і може бути використане в бурових насосах.

Відоме ущільнення циліндро-поршневої пари поршневого насоса, яке складається з циліндрової втулки, спряженого з нею поршня, на якому розміщені манжета та опорне кільце, оливового насоса та системи подачі оливи в міжконтактний простір між поршнем та втулкою, яка включає гнучкий шланг і зворотній клапан (авт. св. СРСР № 670766, кл. F 16 J 15/16, 1979).

Надлишковий тиск в зоні тертя (поршень-гільза) перешкоджає проникненню абразивних зерен з перекачуваного середовища між елементами пари тертя і тим самим попереджує загрозу прояву актів абразивного спрацювання. Крім того, наявність оливи в зоні тертя знижує коефіцієнт тертя і сприяє охолодженню взаємодіючих поверхонь.

Відоме ущільнення робить пристрій не ефективним через необхідність спеціальної оливової системи, яка складається з оливового насоса з відповідними елементами (регулятори тиску, ємкість для оливи і т. п.), крім того, обмеженням пристрою є те, що його застосування обмежується насосами односторонньої дії.

Відоме також ущільнення, яке містить манжети з манжетотримачами, що розміщені між опорними кільцями, і кільце-поршень, розміщений між манжетами (авт. св. СРСР № 1196580, кл. F 16 J 9/00, 15/32, 1985). Манжети ущільнення виконані у вигляді порожнистих кілець, а в штоці виконані канали, які з'єднують порожнини манжет з протилежними порожнинами гідроциліндру, при цьому торцові поверхні манжет з'єднані з порожнинами гідроциліндру через отвори в опорних втулках.

(19) UA (11) 17728 (13) A

Ущільнення гідроциліндру працює таким чином. При подачі робочої рідини в порожнину гідроциліндру, рідина через канал поступає в порожнину манжети протилежну порожнині гідроциліндру напірної в даний момент роботи. Це викликає притиск робочої кромки манжети до ущільнюваної поверхні гільзи, забезпечуючи при цьому необхідну герметичність спряження. В той же час, робоча рідина з напірної порожнини гідроциліндру через отвори в опорних втулках стискає на працюючу в цей момент манжету, рідина з неї через канал в штоці витісняється в порожнину гідроциліндру протилежну напірній. Цим забезпечується циркуляція робочої рідини в порожнині манжети і належне її охолодження.

Оскільки ущільнення містить дві манжети, які працюють по чергово – рух поршня в одному напрямку супроводжується ущільненням тільки однією манжетною (при реверсі працює друга манжета) це приводить до того, що кожний повний робочий цикл супроводжується втратою робочої речовини через ущільнення гідроциліндру, яка дорівнює подвійному об'єму між внутрішньою циліндричною поверхнею гідроциліндру і зовнішньою циліндричною поверхнею кільця-поршня.

Крім того, відома конструкція не забезпечує значної циркуляції рідини, а значить і оптимального охолодження манжети. Викликано це тим, що об'єм внутрішньої порожнини манжети є співмірним з об'ємом каналів в штоці, через які він з'єднується з порожнинами гідроциліндру. Внаслідок цього, що при стискуванні манжети нагріта робоча рідина витісняється в канал, де віддає частину свого тепла. При реверсі більша частина цієї рідини повертається в манжету. Така обмежена циркуляція робочої рідини не забезпечує належного рівня відводу тепла з манжети. Це приводить до перегріву її робочої, ущільнюючої кромки. Ініціює негативні термодеструкційні процеси, які спричиняють спрацювання манжети, втрату нею функціонального призначення – забезпечення герметичності.

В практиці розробки і експлуатації гідравлічних машин та агрегатів взагалі і бурових насосів зокрема, одним з першочергових завдань є забезпечення їх високої надійності і довговічності. Найбільш слабкою ланкою в цих пристроях є вузли тертя, а саме: ущільнення в циліндро-поршневі парах. Викликано це значними навантаженнями між взаємодіючими елементами через динамічний режим роботи та необхідністю забезпечення герметичності, наявністю абразивних включень в робочій рідині,

складністю організації ефективного теплообміну в зоні тертя. Саме теплові процеси є основою технічного протиріччя, вирішення якого може значно покращити умови функціонування ущільнюючої пари. Суть цього протиріччя: надійну герметизацію можна досягнути при значному нормальному навантаженні, а велике нормальне навантаження сприяє зростанню коефіцієнту тертя, відповідного збільшення кількості виділеного в процесі тертя тепла, яке, в свою чергу, викликає зростання температури робочих поверхонь. Нагрів поверхні еластоміру активізує процеси термодеструкції, які погіршують якість матеріалу, його стійкість при трибологічній взаємодії. В зв'язку з цим, стає актуальною задача розробки герметизаторів, які містять традиційну пару тертя "еластомір" ( гума ) – метал" і, разом з тим, забезпечують високу герметичність, надійність і довговічність роботи.

В основу винаходу покладена задача – створити ущільнення гідроциліндру з еластичною манжетною, висока довговічність якого забезпечується ефективним охолодженням за рахунок циркуляції робочої рідини.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому ущільненні гідроциліндру, яке складається з манжети, виконаної у вигляді порожнистого кільця з манжетотримачем та двох опорних кілець, що утворюють поршень і штоку, в якому виконані канали, які з'єднують порожнину манжети з запоршневими порожнинами гідроциліндру, шток додатково містить двоциліндру циліндричну золотникову пару з підпружиненням з обох сторін двохпоясковим золотником, причому канали з'єднують запоршневі порожнини гідроциліндру з відповідними привідними порожнинами золотникової пари, а щілини золотникової пари з порожниною манжети.

Наявність в штоці двоциліндру золотникової пари з відповідною системою каналів дозволяє організувати синхронну з роботою гідроциліндру циркуляцію робочої рідини в порожнині манжети, забезпечити її охолодження і тим самим зменшити негативний вплив термодеструкційних процесів, збільшити її довговічність. Підпружинення двохпояскового золотника дозволяє одержати такий режим циркуляції робочої рідини в манжеті, який би максимально знизив її температуру і забезпечив мінімальний перетік робочої рідини.

На кресленні зображено переріз ущільнення гідроциліндру. Ущільнення містить гільзу 1 і встановлені на штоці 2 два опорних кільця 3, 4, які утворюють поршень,

манжети 5 у вигляді кільця з порожниною 6 і манжетотримача 7, причому кільця 3, 4 і манжетотримач кріпляться на штоці гайкою 8. Крім того, в ущільнення входить циліндрична золотникова пара, яка складається з власне золотника 9 з двома поясками 10 і 11, розміщеного в отворі 12 з двома поясками 13 і 14. Золотник з обох сторін підпружинений циліндричними пружинами 15, 16 і фіксується в отворі 12 гвинтом-заглушкою 17. Золотникова пара містить дві привідні порожнини 18 і 19, які каналами 20, 21 з'єднуються з ущільнюваними порожнинами гідроциліндру 22, 23 відповідно, а порожнина манжети 6 через системи каналів 24, 25 з'єднуються з щілинами 13, 14 відповідно золотникової пари.

Ущільнення гідроциліндру працює таким чином. При подачі робочої рідини в порожнину 22 гідроциліндру рідина починає циркулювати по системі: канал 20 – привідна порожнина 18 золотникової пари – щілина 13 – система каналів 24 – порожнина 6 манжети 5 – система 25 – щілина 14 – порожнина 19 – канал 21 – порожнина 23 гідроциліндру. Циркуляція здійснюється до тих пір, поки під дією робочого тиску золотник 9 переборюючи зусилля пружини 16 переміститься вправо і своїм пояском 11 перекриє щілину 14. Після цього тиск в манжеті 5 починає зростати: її робоча кромка притискається до ущільнюваної внутрішньої поверхні гільзи 1, забезпечуючи при цьому необхідну герметичність спряження. Починається рух поршня, який складається з двох опорних кілець 3, 4 і манжетотримача 7 закріплених на штоці 2 гайкою 8. Під час цього руху в парі "тертя гільза 1 – манжета 5" генерується тепло, яке поглинається тілом манжети 5 і робочою рідиною, що знаходиться в порож-

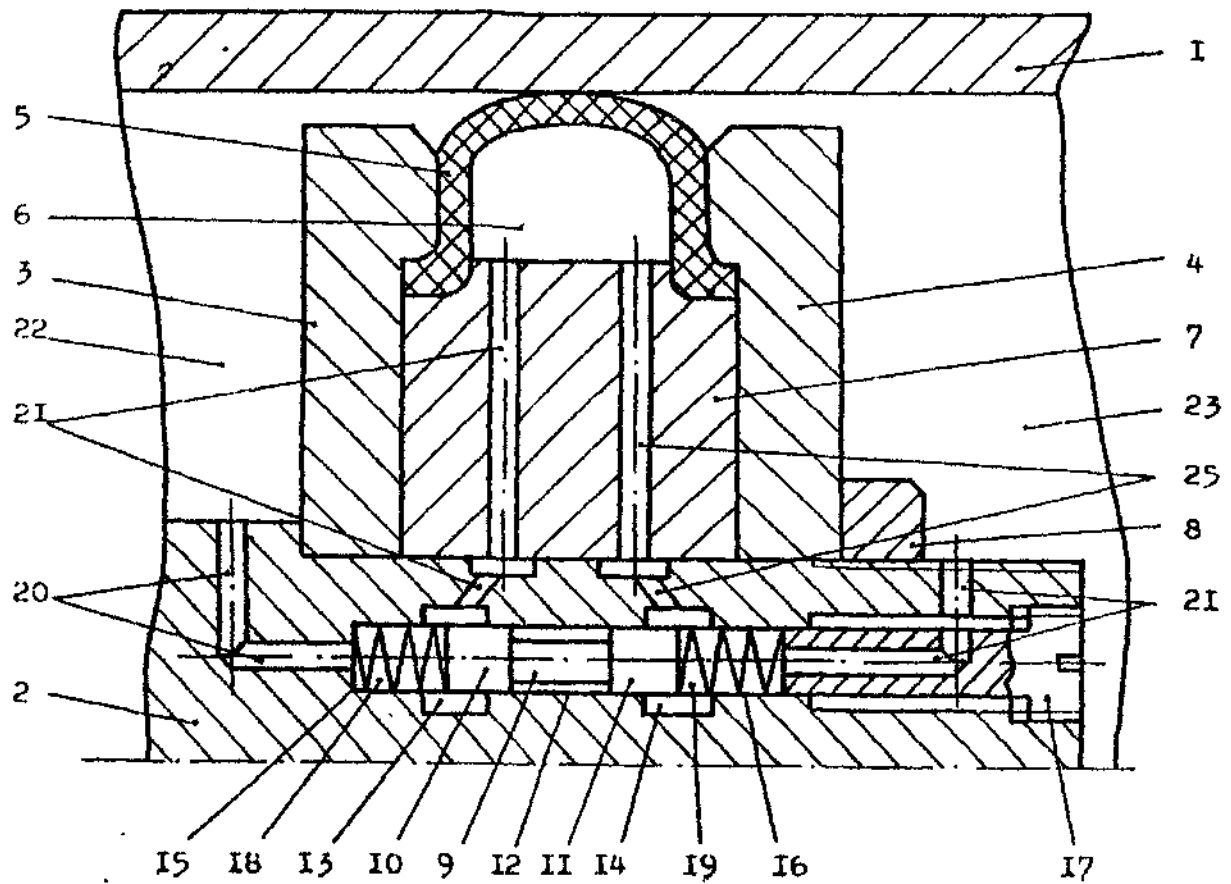
нині 6 манжети 5. При досягненні поршнем крайнього положення, коли тиск в порожнинах 22 і 23 вирівнюється, золотник 9 повертається в своє вихідне нейтральне положення, забезпечуючи зазор в обох парах: щілина 13 – порожнина 19 і щілина 14 – порожнина 19.

Зміна напрямку переміщення поршня відносно гільзи 1 веде до зростання тиску в порожнині 23. Робоча рідина починає циркуляцію в зворотньому напрямку по системі: канал 21 – порожнина 19 – щілина 14 – система каналів 25 – порожнина 6 манжети 5 – система каналів 24 – щілина 13 – порожнина 18 – канал 20 – порожнина гідроциліндру 22. При цьому відбувається перетік робочої рідини, який сприяє її такому обміну, щоб достатньо охолодити тіло манжети 5 і попередити виникнення в ній термодеструкційних процесів. Переміщення золотника 9 вліво від положення рівноваги перекриває зазор "щілина 13 – порожнина 18", тиск в манжеті зростає, ущільнюється спряження "поршень – гільза" – починається другий етап робочого ходу.

Підбором жорсткості пружин 15, 16 добиваються такого режиму циркуляції робочої рідини в манжеті 5, щоб максимально знизити її температуру і забезпечити мінімальний перетік робочої рідини.

Нормальне функціонування золотникової пари в даному випадку забезпечиться при позитивному перекритті золотника, тобто ширина золотникового пояска повинна бути дещо більшою за ширину щілини.

Використання запропонованого ущільнення дозволить забезпечити надійну герметичність ущільнення циліндро-поршневої пари гідроциліндру при високій надійності і довговічності.



Упорядник

Техред Н.Румянцева

Коректор М. Керецман

Замовлення 4247

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101